**Рекомендации организаторам заключительного этапа**

**Всероссийской олимпиады школьников по технологии 2021/2022 года**

**Робототехника, 10 классы**

Навигация роботов и перемещение объектов

**Материально-техническое обеспечение**

**для практического задания**

**Материалы:**

* макетная плата не менее 170 точек (плата прототипирования), или Ардуино совместимая плата расширения (шилд) для подключения датчиков и сервопривода;
* регулируемый стабилизатор питания (на основе чипа GS2678 или аналог),
* шасси для робота в сборе (DFRobot 2WD miniQ или Amperka miniQ, или аналог), включающее
  + круглую или прямоугольную платформу диаметром (шириной) не менее 122 мм и не более 180 мм с отверстиями для крепления компонентов;
  + два коллекторных двигателя с редукторами 100:1 и припаянными проводами;
  + два комплекта креплений для двигателей с крепежом М2;
  + два колеса 42х19 мм;
  + две шаровых опоры;
  + контроллер Arduino UNO или аналог;
  + драйвер двигателей (на основе чипа L298D или аналог);
* два инфракрасных дальномера (10-80 см) Sharp GP2Y0A21 или аналог;
* два пассивных крепления для дальномеров;
* два аналоговых датчика отражения на основе фототранзисторной оптопары (датчик линии);
* серводвигатель с конструктивными элементами для крепления и построения манипулятора для «сталкивания» объектов;
* скобы и кронштейны для крепления датчиков;
* винты М3;
* гайки М3;
* шайбы 3 мм;
* самоконтрящиеся гайки М3 со стопорным нейлоновым кольцом, 3 шт.;
* стойки для плат шестигранные;
* пружинные шайбы 3 мм;
* соединительные провода;
* кабельные стяжки (пластиковые хомуты) 2,5х150 мм;
* 3 аккумуляторные батареи типоразмера «Крона» с зарядным устройством (возможно использование одноразовых батарей емкостью не менее 500мАч); допускается замена на 4 аккумуляторных батареи 3.7В типоразмера «18650»;
* кабель с разъемом для АКБ типа «Крона» или батарейный блок под 2 аккумулятора «18650», соединенных последовательно, с разъемом для подключения к Arduino;
* выключатель;
* кабель USB.

**Инструменты, методические пособия и прочее:**

* персональный компьютер или ноутбук с предустановленным программным обеспечением Arduino IDE для программирования робота;
* карандаш, линейка, стирательная резинка и два листа плотной бумаги для черчения формата А4
* 2 крестовые отвёртки, подходящие под предоставленный крепёж;
* плоская отвёртка, подходящая под клеммы модулей;
* отвёртка с торцевым ключом, подходящим под предоставленный крепёж;
* маленькие плоскогубцы или утконосы;
* бокорезы;
* цифровой мультиметр;
* распечатанная техническая документация на платы расширения и датчики;
* зарядное устройство для аккумуляторов типа «Крона» (возможно, одно на несколько рабочих мест, из расчёта, чтобы все участники могли заряжать по одному аккумулятору одновременно); или зарядное устройство для аккумуляторов типа 18650;
* один соревновательный полигон на каждые 10 рабочих мест.

**Примечание**: соединительные провода, винты, гайки, пружинные шайбы, стойки для плат, кабельные стяжки, а также скобы и кронштейны должны быть предоставлены в избыточном количестве. Их размеры должны обеспечивать совместимость друг с другом и с шасси для робота. Аккумуляторные батареи должны быть новыми и полностью заряженными.

**Соревновательный полигон**

* один соревновательный полигон на каждые 10 рабочих мест:
  + распечатанный в типографии литой баннер 1200 × 2500 мм плотностью 510 г/м2,
  + 6 алюминиевых банок 0,33 л, оклеенных белой бумагой,
  + 4 пьедестала цилиндрической формы высотой 120 ± 10 мм и диаметром 60 ± 5 мм (могут быть изготовлены из дерева, пластика и др. материалов),
  + 4 деревянные рейки примерным сечением 15 × 15 мм длиной 500 ± 20 мм,
  + двухсторонний скотч.

**Общие требования**

1. Организаторы практического тура предоставляют шасси робота в собранном виде. Все остальные части робота должны находиться в разобранном состоянии (все детали отдельно). При сборке робота нельзя пользоваться никакими инструкциями (в устной, письменном форме, в виде иллюстраций или в электронном виде), за исключением документации на компоненты или конструктивные элементы, выданной организаторами олимпиады.
2. В конструкции робота допускается использование только тех деталей и узлов, которые выданы организаторами.
3. Все элементы робота, включая контроллер, систему питания, должны находиться на роботе.
4. Размеры робота на старте не должны превышать 250х250х250 мм, в процессе выполнения задания размеры робота могут увеличиться. Организаторы предоставляют измерительный куб соответствующего размера или иное приспособление.
5. Робот должен быть автономным, т.е. не допускается дистанционное управление роботом.
6. При зачетном старте робот должен быть включен вручную по команде члена жюри, после чего в работу робота нельзя вмешиваться. Если участник прикоснулся к роботу или полигону во время заезда, попытка немедленно останавливается и производится подсчет набранных баллов.
7. Зачетный заезд длится максимум 120 секунд, после чего, если робот еще не остановился, он должен быть остановлен вручную по команде члена жюри, зафиксировано его местоположение.
8. В том случае, если робот полностью выехал за пределы полигона, заезд прекращается, производится подсчет баллов.
9. Количество пробных стартов не ограничено.

**Порядок проведения**

Каждому участнику должно быть дано две попытки. Общее время на подготовку составляет 220 минут: к первой попытке – 160 минут после начала выполнения задания, ко второй попытке – 60 минут после окончания первой попытки и перерыва. В течение подготовки к первой попытке и после первой попытки должны быть сделаны два перерыва по 10 минут, во время которых учащиеся выходят из класса и производится проветривание. Перед попыткой все участники сдают роботов судьям в карантин и забирают обратно только после завершения всех заездов первой попытки и перерыва. Участник может отказаться от попытки, но робота сдает в любом случае. После каждой сдачи всех роботов в карантин судьями вытягивается жребий с расположением эталонных объектов один раз для всех участников попытки. Время на попытки, карантин и перерывы не входят во время подготовки.

В зачет идет результат лучшей попытки. Схема, код программы и конструкция робота проверяются после второй попытки.

**Рекомендации по оценке принципиальной схемы**

Схему можно считать выполненной, если соблюдены следующие условия:

* схема соответствует устройству участника (все линии взаимосвязи указаны верно, очевидны подключения всех компонентов схемы, собранных участником);
* использованы верные условные графические обозначения элементов (см. таблицу 1 и пример схемы);
* линии взаимосвязи и их повороты выполнены горизонтально, вертикально или под углом кратным 45º. Пересечения линий взаимосвязи строго под углом 90º;
* узлы, соединяющие более трёх проводников, обозначены точкой;
* подписаны позиционные обозначения элементов на схеме;
* указаны контакты разъёмов функциональных блоков (контроллер Arduino, схема управления моторами и т. д.), к которым осуществлено подключение.

Один балл можно снизить, если:

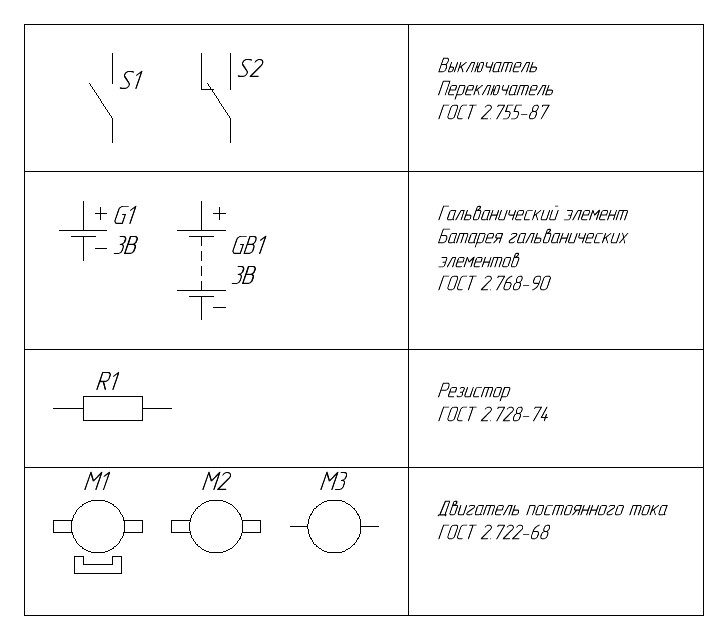
* допущена одна ошибка в подключении линий взаимосвязи (всё остальное верно);
* схема нарисована небрежно, не соблюдены углы линий взаимосвязи, элементы не имеют позиционных обозначений, но все подключения верны;
* большинство использованных УГО не соответствуют ГОСТ, но все подписи верны и схема читаема.

Если нарушений больше, задание возможно оценить в ноль баллов.

Ключевым фактором для оценивания являются правильно отражённые на схеме подключения электрических соединений робота, произведенные участником во время выполнения основного задания.

Рамка и основная надпись не относятся к критериям оценивания схемы.

**Таблица №1. УГО некоторых компонентов в соответствии с ЕСКД.**



**Пример выполнения схемы электрической принципиальной Э3**

